

# UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA . PORTO

FACULDADE DE ECONOMIA E GESTÃO

## MESTRADO

---

---

Modalidade de Trabalho

Tema

Nome Aluno

Data

---



**CATÓLICA**  
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO  
Faculdade de Economia e Gestão



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

# A validade dos *ratings* implícitos no mercado de *Credit Default Swaps* sobre dívida soberana

Trabalho Final na modalidade de Dissertação

apresentado à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de mestre em Finanças

por

Filipe Duarte Pereira Mesquita da Costa

sob orientação de

(Phd) Carlos Manuel Ferreira dos Santos

Universidade Católica Portuguesa Centro Regional do Porto – Faculdade de Economia e Gestão

Março de 2013

## **Agradecimentos**

Gostaria de deixar o meu agradecimento a pessoas e instituições que de variadas formas foram determinantes na concretização deste trabalho.

Deste modo gostaria de expressar o meu agradecimento:

À Universidade Católica Portuguesa – Porto, que me concedeu o apoio institucional necessário à condução deste trabalho.

Aos professores que me acompanharam ao longo deste percurso académico.

Ao meu orientador, um agradecimento especial para o Professor Doutor Carlos Santos pela disponibilidade e dedicação que dispensou a esta dissertação e cujo rigor científico contribuiu para o enriquecimento deste trabalho de investigação.

Aos meus colegas e amigos que me foram acompanhando neste percurso académico, dos quais destaco o António, a Carlota e o Pedro pelas suas incansáveis contribuições.

Agradeço aos meus pais e avós pelo apoio prestado e, em especial, dedico este trabalho à minha falecida avó Adelinda que gostaria que me tivesse visto formado e acompanhado ao longo de futuras etapas.

## Índice

Agradecimentos .....	II
Índice de tabelas e ilustrações .....	IV
Resumo .....	V
Abstract.....	VI
Lista de Abreviaturas.....	VII
Secção I - Introdução .....	1
Secção II - <i>Credit default swaps</i> .....	4
2.1 Dimensão e Caracterização do mercado de CDS .....	4
2.1.1 Participantes de mercado.....	5
2.2 CDS sobre dívida soberana.....	5
2.3 Eventos de Crédito que despoletam o pagamento da apólice de CDS .....	6
2.4 Tipos de contratos de CDS .....	6
2.5 Métodos de <i>settlement</i> .....	6
2.6 Estrutura de mercado dos CDS .....	6
2.7 Conclusões da secção.....	7
Secção III - Revisão de literatura .....	8
3.1 Literatura sobre derivados de crédito.....	9
3.2 Literatura sobre CDS .....	9
3.3 Literatura sobre Fatores determinantes do spread dos CDS .....	10
3.4 Default Swap <i>Spreads</i> versus bond yield <i>spreads</i> .....	11
3.4.1 *Relação entre CDS <i>spreads</i> e Bond <i>Spreads</i> .....	11
3.5 Determinantes da <i>basis</i> .....	12
3.6 Literatura sobre avaliação de <i>Credit default swaps</i> .....	12
3.7 Literatura sobre dívida soberana.....	14
3.8 Literatura sobre a maturidade dos contratos de CDS.....	15
3.9 Literatura acerca de CDS sobre dívida soberana .....	16
3.10 Literatura sobre <i>ratings</i> , risco de crédito e probabilidade de default .....	16
3.11 Literatura sobre agências de <i>rating</i> .....	17
3.12 Períodos de estudo considerados na literatura sobre dívida soberana .....	17
3.13 Literatura sobre caraterísticas específicas de países da amostra.....	18
3.14 Acerca da questão de investigação .....	18
3.15 Literatura sobre modelo teórico ( <i>probit</i> ordenado).....	19

3.16 Falhas de Investigação .....	19
Secção IV - Dados e Metodologia .....	21
4.1 Recolha de dados .....	21
4.2 Variáveis .....	21
4.3 Metodologia .....	23
4.3.1 Modelo <i>probit</i> ordenado em <i>cross section</i> .....	23
4.3.2 O modelo <i>probit</i> ordenado .....	25
Secção V - Modelo .....	28
5.1 Resultados da estimação do modelo <i>probit</i> ordenado com painel de dados .....	28
Secção VI - Conclusões que advêm da análise efetuada aos resultados de estimação .....	32
Conclusão .....	34
Referências bibliográficas .....	37
Webografia .....	44

### **Índice de tabelas e ilustrações**

Ilustração 1 - Distribuição do valor nominal bruto e líquido dos CDS pelos vários tipos de CDS .....	5
Tabela 1 - Equação do modelo probit ordenado - número 1 .....	28
Tabela 2 - Equação do modelo probit ordenado - número 2 .....	29
Tabela 3 - Equação do modelo probit ordenado - número 3 .....	29
Tabela 4 - Equação do modelo probit ordenado - número 4 .....	30
Tabela 5 - Equação do modelo probit ordenado - número 5 .....	30
Tabela 6 - Equação do modelo probit ordenado - número 6 .....	31

Número de palavras: 11.224

## Resumo

Este trabalho de investigação tem o objetivo de aferir se são os fundamentos económicos os responsáveis pelas diferenças das classificações de crédito de uma amostra de 27 países da OCDE. Foi conduzida uma análise econométrica por via de um modelo *probit* ordenado em painel de dados, usando uma base de dados de probabilidades cumulativas de *default* da CMAvision, para o período de 2008 a 2011. A nível de resultados, a variável índice de volatilidade, bem como o *deficit* do PIB provaram ser estatisticamente significativos na análise. Não se concluiu que os fundamentos da economia são responsáveis em destrinçar os valores menos favoráveis das classificações de *rating* dos países, sendo que o fraco poder explicativo dos fundamentos da economia para spreads de crédito se enquadra numa situação descrita na literatura como *credit spread puzzle*.

Código JEL: C33; C35; E21; G12; H63

Palavras-chave: *ratings* de crédito, *credit default swaps*, *probit* ordenado, crise de crédito soberano, *credit spread puzzle*

## **Abstract**

The research document has the purpose of getting to know if the economic fundamentals are responsible for the differences among the credit ratings among a sample of 27 OECD countries. It was conducted an econometric analysis figuring a ordered probit data panel model, using a data set with the cumulative probability of default from CMAvision, regarding the period from 2008 to 2011. Among the main findings, a volatility index, as well as the GDP deficit, proved to be statistically significant explanatory variables in the analysis. It wasn't concluded by this study that the economic fundamentals take part in the differentiation of credit ratings, amongst this sovereign sample. The low explanatory value of the economic fundamentals, regarding the explanation of the credit spreads, fits in the situation that the literature describes as “credit spread puzzle”.

JEL Codes: C33; C35; E21; G12; H63

Keywords: credit ratings, credit default swaps, ordered probit, sovereign credit crisis, credit spread puzzle

## **Lista de Abreviaturas**

BIS - *Bank of International Settlements*

CBO - *Chicago Board Options Exchange*

CMA – *Credit Market Analysis*

DTCC - *Depository Trust & Clearing Corporation*

FMI – Fundo Monetário Internacional

GDP – *gross national product*

IOSCO - *International Organization of Securities Commissions*

ISDA - *International Swaps and Derivatives Association*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PIB – Produto Interno Bruto

S&P – *Standard & Poor's*

UEM – União Económica Monetária

USD – *United States dollar*



## Secção I - Introdução

Os *credit default swaps* (CDS) funcionam como seguros sobre o incumprimento de crédito (na secção II haverá lugar a uma explicação mais detalhada do instrumento) e viram a sua utilização bastante incrementada nos últimos anos, como instrumento de cobertura de risco, mas também como instrumento de carácter especulativo. Até à crise de 2008, o spread dos CDS sobre dívida soberana, ou seja, dos pagamentos periódicos pela proteção eram tão baixos, que não poderiam baixar ainda mais.

Não se colocava a hipótese real de falências de Estados soberanos desenvolvidos<sup>1</sup> e mesmo para Estados com performances de crescimento económico sofríveis e reiterados *deficits* orçamentais, como o caso das economias periféricas da Europa, os spreads não se distanciavam particularmente das economias *benchmark* como a Alemanha (fonte: cotações da CMA no Datastream).

Houve uma crise financeira que dilatou enormemente os spreads dos CDS das economias mais frágeis, verificou-se um perdão parcial da dívida da Grécia, que conta como incumprimento. Houve resgates a bancos e a países e ninguém ficou incólume.

É levantada a questão sobre o que esteve na origem de tal incremento nas taxas das obrigações soberanas e nos spreads dos CDS<sup>2</sup>. Terá sido por via do reaprender da atitude face ao risco, pela análise dos fundamentos da economia como precaução para valores mais débeis, ou será que houve uma questão especulativa nos aumentos das taxas das obrigações?

Sendo assim, qual será a validade dos *ratings* atribuídos pelas agências de *rating* que foram sucessivamente sendo degradados enquanto as taxas de obrigações soberanas subiam e paralelamente foram aumentando os *spreads* dos CDS.

Procuramos saber se os fundamentos económicos dos vários países da amostra são os responsáveis pela diferença e em que medida, pese embora já existam exemplos na literatura de *credit spread puzzle*<sup>3</sup>, ou seja, situações em que as características das empresas falham em explicar os spreads de crédito das mesmas.

---

<sup>1</sup> ver com mais detalhe na literatura sobre falências de estados soberanos na secção III

<sup>2</sup> estão aproximadamente relacionados por uma condição de não arbitragem (ver secção III); posto isto, esta condição nem sempre se verifica – situação em que existe uma *basis*)

<sup>3</sup> Ver Amato e Remolona (2003)

Em caso de falências ou incumprimentos na dívida soberana (fonte: Moody's 2008), a taxa de recuperação, nos países em vias de desenvolvimento ou não integrantes da OCDE, sobre o valor em dívida, era de 31% (54% no cômputo dos países). No entanto, pode-se dizer que a crise financeira de 2008 veio provocar um reaprender da noção de risco por parte dos investidores. Até à data, já existiu uma reestruturação da dívida da Grécia (ver IOSCO 2012), com *hair cut* no valor nominal, bem como pacotes de ajuda a vários outros países onde se incluem Chipre, Irlanda e Portugal.

Muito foi dito sobre o papel das agências de *rating* na crise financeira de 2008, sendo questionada a sua atuação no campo da atribuição de classificações a fundos de investimento e pacotes de crédito hipotecário tóxicos, mas que receberam boas classificações. Este estudo não procura analisar a competência dessas empresas, mas sim aferir se no campo dos derivados de crédito, nomeadamente dos CDS sobre dívida soberana, as probabilidades cumulativas de *default* implícitas nas cotações dos *spreads* de CDS são explicadas pelo risco de crédito dos vários estados soberanos.

Procura-se então saber se os aumentos de *spreads* registados (ou as degradações de *rating* aliadas), que se traduziram também no aumento generalizado das probabilidades cumulativas de *default*, tiveram paralelo na deterioração dos fundamentos da economia dos vários países.

O restante trabalho está estruturado da seguinte forma:

Na secção II, existe uma sucinta explicação do conceito de *Credit Default Swap*, bem como uma análise do mercado desse derivado de crédito e sua implantação com obrigações subjacentes de dívida soberana.

Na secção III, é efetuada uma revisão de literatura das várias temáticas que são tratadas ao longo do trabalho, no campo dos derivados de crédito, *credit default swaps*, CDS sobre dívida soberana, fatores determinantes do spread dos CDS, avaliação dos CDS, risco de crédito, agências de *ratings*, entre outras temáticas.

Na secção IV, apresenta-se a metodologia utilizada, com uma explicação mais detalhada do modelo econométrico *probit* ordenado, com dados em painel e ainda sobre o processo de recolha dos dados e características das variáveis do modelo empírico.

Na secção V, é criado um modelo econométrico *probit* ordenado, onde para a amostra de 27 países, que integram a OCDE, se verifica a hipótese se os fundamentos das economias são os responsáveis pelas diferenças de classificação de *rating* da respetiva dívida soberana. O estudo é efetuado para o período de 2008 a 2011.

Na secção VI, são apresentadas as conclusões decorridas da análise dos resultados do modelo *probit* ordenado. Serão destacadas as limitações do modelo adotado, a sua contribuição para a literatura e, ainda, identificados tópicos para futura pesquisa.

Por fim existe uma listagem das referências bibliográficas e fontes consultadas.

## **Secção II - *Credit default swaps***

O CDS é um instrumento derivado financeiro cujo objetivo é efetuar uma transferência de risco de crédito para uma terceira parte. São efetuados pagamentos periódicos de um prémio por parte do comprador da proteção. No caso do incumprimento da obrigação subjacente, há lugar, por parte do vendedor da proteção, ao pagamento do valor principal. O montante pode equivaler ao valor nocional menos a *recovery rate* da obrigação. Trata-se de contratos *over-the-counter*, não padronizados, mas sim personalizados.

A venda de proteção de crédito num contrato de CDS replica uma posição alavancada longa em obrigações da entidade de referência subjacente ao contrato, o que cria uma exposição ao risco semelhante à que enfrenta um credor dessa entidade. A compra de proteção usando um CDS equivale a assumir uma posição curta nas obrigações da entidade de referência subjacente (com os rendimentos obtidos a serem investidos à taxa sem risco) (IOSCO 2012).

Quando ocorre um evento de crédito há lugar à terminação do contrato. No caso de um *index* ou *basket* CDS, no caso de falência de uma das entidades subjacentes, o contrato de CDS não é terminado (na totalidade), porém é paga uma parte consoante o peso dessa entidade no *index* ou *basket*.

### **2.1 Dimensão e Caracterização do mercado de CDS**

Os CDS foram criados em 1994 e, desde então, tem vindo a crescer o número de contratos.

A dimensão do mercado de CDS atingiu um valor nocional líquido de 2,9 biliões de USD em 2011 (IOSCO 2012).

Este valor nocional líquido representa o máximo montante que poderá ser pago pelo vendedor de proteção em caso de um evento de crédito. Porém, há que destacar que ao valor nocional líquido a pagar, terá de se retirar o montante correspondente à *recovery rate* da obrigação ou instrumento de dívida subjacente ao contrato.

### 2.1.1 Participantes de mercado

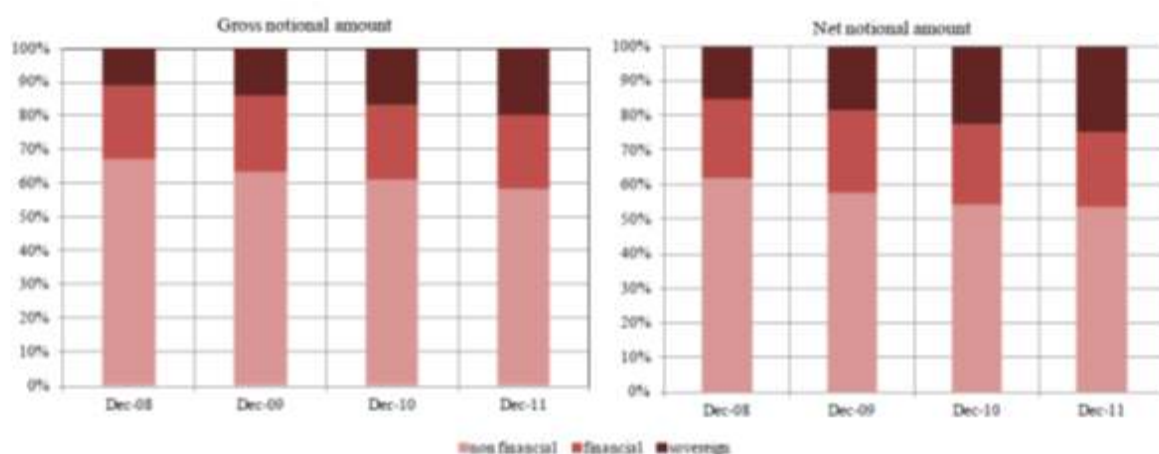
Do lado da proteção dominam os bancos e agências de seguros (fonte British Bankers Association).

### 2.2 CDS sobre dívida soberana

O valor nocional líquido face à dívida pública manteve-se constante, tendo até decrescido um pouco na Grécia, Irlanda e Portugal, países que foram mais afetados pela crise. O rácio do valor bruto sobre a dívida pública aumentou.

Relativamente aos CDS sobre dívida soberana, estes viram a sua importância aumentar ligeiramente face aos CDS sobre instituições financeiras e não financeiras, de 15% no fim de 2008 para 25% do total do mercado no fim de 2011, como se pode observar no gráfico 1, onde é demonstrada a distribuição do valor nocional bruto e líquido dos CDS pelos vários tipos de CDS: de empresas financeiras, empresas não financeiras e sobre dívida soberana, para o período de 2008 a 2011.

Ilustração 1 - Distribuição do valor nocional bruto e líquido dos CDS pelos vários tipos de CDS



Fonte: IOSCO (cálculos com base na informação do BIS e Depositary Trust & Clearing Corporation (DTCC))

## **2.3 Eventos de Crédito que despoletam o pagamento da apólice de CDS**

A ISDA lançou um documento que determina os eventos de crédito que dão lugar à terminação de contrato de CDS. Salientam-se os seguintes: falência; aceleração de obrigação (onde a entidade de referência entra em incumprimento por um *default* que acelera o vencimento da obrigação); falência por incumprimento, que resulta da falência do emitente antes da altura de vencimento; repúdio/moratória (situação em que a entidade de referência se recusa a reconhecer as suas obrigações); e reestruturação de crédito que tenha efeito para todos os credores.

## **2.4 Tipos de contratos de CDS**

*Single name* CDS, que abarca uma obrigação ou instrumento de dívida subjacente à proteção de crédito. Representam cerca de 60% do valor dos CDS segundo o Bank of International Settlements (BIS) e o Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC).

*Index* ou *Basket* CDS, quando se verifica que é um conjunto (ou potencialmente um índice) de obrigações ou outros instrumentos de dívida subjacentes.

## **2.5 Métodos de *settlement***

*Physical delivery*: o comprador de proteção tem de entregar obrigações da entidade de referência que sofreu o evento de crédito, ao vendedor de proteção que é incumbido de pagar o valor nocional do contrato de CDS.

*Cash settlement*: o vendedor de proteção paga ao tomador a diferença entre o valor nominal do contrato e o valor de mercado das obrigações sujeitas a incumprimento.

## **2.6 Estrutura de mercado dos CDS**

O mercado de CDS é caracterizado pela existência de uma frequência baixa de transações, que no entanto envolvem valores elevados, quando comparados com o mercado de obrigações.

Existem dois grandes tipos de transação no mercado dos CDS. Em primeiro lugar existem as transações em que os compradores finais<sup>4</sup> e agentes de transação, negociam com o lado dos vendedores de proteção, onde dominam os *dealers* que são *market makers*<sup>5</sup>. Estas transações representam a maioria, no mercado de CDS.

Por outro lado existem as transações *inter-traders*, que são efetuadas na sua maioria para que os *dealers* possam cobrir ou gerir as posições assumidas nas transações com os compradores de proteção ou o seu inventário. Regra geral, estas transações são mediadas por “*inter-dealer brokers*”.

## 2.7 Conclusões da secção

Para finalizar a secção sobre *Credit Default Swaps*, a secção II introduziu informações sobre o produto derivado de crédito, bem como a dimensão de mercado que atinge e, ainda, quais os principais participantes no mercado.

Será de destacar que existe uma contribuição desta secção para o que virá em seguida, ao servir um pouco de contextualização do instrumento de dívida sobre o qual será verificada a hipótese de validade da classificação de risco, o que é o principal objetivo deste trabalho científico.

Em seguida, será feita uma revisão à literatura científica nas áreas de CDS, agências de *rating*, *pricing* de instrumentos de dívida, dívida soberana, entre outros aspetos.

---

<sup>4</sup> Os agentes do *buy side* são representados na sua maioria por investidores institucionais e algumas instituições financeiras que não são *dealers*

<sup>5</sup> Considerados os G14 *dealers*, concentram 90% do valor notional das transações de CDS

### Secção III - Revisão de literatura

Para a criação deste trabalho científico foi efetuada uma extensiva pesquisa nas áreas dos derivados de crédito, em especial dos *credit default swaps*, no caso de, e sem serem, aplicados à dívida soberana. Prestou-se atenção aos fatores de determinação do risco de crédito e por conseguinte à probabilidade de *default*.

Para a metodologia utilizada, na análise de dados e de resultados, foram consultados os trabalhos de Gujarati (1995) no campo da econometria sobre inferência estatística e o de Hausman, Lo e Mackinley (1992) para os modelos de econometria financeira *probit* ordenados, e para a sugestão de seu uso nos *ratings* de dívida soberana a obra de Cantor e Packer (1996).

Este estudo foi efetuado recorrendo às mais diversas bases de dados disponíveis relativamente à literatura científica financeira. Pode-se considerar que cada vez existe mais literatura sobre esta temática, mas concentra-se nos *corporate* CDS e não nos CDS soberanos, onde existem bem menos contribuições, mas não menos valiosas. Na literatura existente é feita ainda uma comparação entre *CDS spreads* e *bond spreads* e são apresentadas teorias para o nexo de causalidade. Para esta questão é importante destacar que não existe uma resposta única, em especial se estivermos a falar da origem do processo de descoberta em tempos de turbulência ou crise.

Salienta-se ainda que foi levada a cabo uma pesquisa mais sucinta pelo mundo das agências de *rating*, dado que o propósito deste trabalho é o de verificar se os *ratings* atribuídos aos CDS sobre dívida soberana são consistentes com os fundamentos e fatores de risco de *default* dos países.

Realizou-se então a revisão de literatura nas áreas de derivados de crédito, nomeadamente de CDS, tendo por base a publicação do Banque de France com Damette e Frouté (2010) que aborda a possibilidade da existência de especulação nos mercados de crédito estruturados. Para a modelização e determinação dos fatores explicativos dos *ratings* dos CDS sobre dívidas soberana, por análise dos fundamentos das economias, irei seguir o estudo efetuado em Santos (2011) onde é usado um modelo econométrico *probit* ordenado de secção cruzada, sendo o do trabalho um modelo *probit* ordenado com dados em painel.



### 3.1 Literatura sobre derivados de crédito

A literatura sobre derivados de crédito já conta com bastantes contribuições, podendo destacar-se as contribuições teóricas de Jarrow e Turnbull (1995, 2000), Duffie (1999), Duffie e Singleton, Pan e Singleton, Collin-Dufresne et al (2001, 2003), Hull e White (2001), Acharya (2005), Ericsson et al (2005, 2009), Marsh, Brennan e Blanco. No caso de CDS sobre dívida soberana evidenciam-se as contribuições de Fontana e Scheicher (2010), Palladini e Portes (2011), Arce, Mayordomo e Peña (2012), entre muitos outros.

### 3.2 Literatura sobre CDS

Como se pode observar na secção II, os *credit default swaps* são seguros sobre um produto financeiro (como se pode observar em mais detalhe na secção II) sendo que a apólice é paga no evento de uma falência ou falha de pagamentos do emitente da obrigação ou tomador do empréstimo sobre a qual foi emitido (Hull, Predescu e White 2004). No caso dos CDS sobre dívida soberana estão previstas situações de reestruturação, moratória, incumprimento, repúdio da dívida (Longstaff et al 2003 e ISDA). Do lado dos vendedores de proteção contra *default* dominam os bancos e agências de seguros (British Bankers' Association (2002)), que atualmente são um conjunto de bancos denominado os G14 Dealers.

O mercado de CDS atingiu um valor nominal bruto de 25,8 biliões de USD no fim do ano de 2011 de USD (fonte: ISDA 2013).

O CDS é uma medida direta do risco de incumprimento, mas não da probabilidade de incumprimento, dado que o preço do CDS depende da probabilidade de incumprimento e do valor esperado do que é recuperado na obrigação incumprida (Sturzenegger e Zettelmeyer (2006)).

Para a determinação da qualidade dos CDS teremos vários fatores que estão correlacionados com o *rating* que lhes é atribuído:

O *rating*, implícito nas classificações de crédito, é efetuado por via de um *spread* (que é o facto de comparação) e este aumenta, na teoria, numa relação de proporcionalidade indireta relativamente ao risco de crédito da entidade ou projeto.

### 3.3 Literatura sobre Fatores determinantes do spread dos CDS

Os fatores determinantes dos CDS assumem vários tipos podendo ser fatores macroeconómicos relacionados com os fundamentos da economia. A nível de exemplos existem o crescimento real do produto (Wu, Zhang (2006)), a volatilidade, a taxa de juro sem risco e alavancagem como visto em Ericsson, Jacobs e Oviedo (2004), sendo que estes autores concluíram que mesmo que a variação não consiga ser explicada por esses fatores, essas variáveis sugeridas pela teoria económica são determinantes para estes *spreads*. Cossin et al (2002) apresenta um número de fatores que afetam a probabilidade de *default*, tais como idiosincrasias da empresa, retornos de índices bolsistas dos países, alavancagem, volatilidade, entre outros.

Blanco, Brennan e Marsh (2003), no caso das firmas, demonstram que a probabilidade de *default* da empresa está positivamente correlacionada com o *spread* de crédito e os preços dos CDS no curto prazo estão mais ligados a variáveis específicas da firma, no entanto a longo prazo estão mais ligados às variáveis de mercado.

Longstaff, Mithal e Neis (2004) demonstram, recorrendo a CDS, que os componentes ligados ao *default* são responsáveis pela maioria do *spread* da firma (para as várias categorias de *rating*).

Imbierowicz (2008) usa os modelos de Leland and Toft (1996), CreditGrades (2002) e de Zhou (2001) para demonstrar que se devem fazer ajustamentos constantes às posições do portfólio de modo a que transpareça o verdadeiro valor de mercado. Para Zhang, Zhou, and Zhu (2008) releva-se a significância da volatilidade, medidas de *jump risk* (probabilidade de perdas acentuadas no portfólio devido às variações nos preços de mercado), condições macroeconómicas e balanço da empresa.

No campo dos *spreads* dos CDS sobre dívida soberana, Caggiano e Greco 2012 verificam a existência de um *flight-to-quality*, tal como Beber et al (2009), do período pré-crise para o período da crise, através das medidas de risco representadas pelas “volatilidades” (a volatilidade do spread da taxa *Euribor-Repo*, dos *bond yield spreads*, e do índice bolsista *Euro Stoxx*).

### 3.4 Default Swap Spreads versus bond yield spreads

Os *default swap spreads*, mesmo que economicamente\* comparáveis aos *bond yield spreads* têm a vantagem de, pelo facto de já serem *spreads*, não ser necessário inferir uma *yield curve* sem risco. E, essa escolha da *yield curve* não é simples (Houweling and Vorst (2005)). Existem várias variáveis que podem representar a *yield* sem risco, como a *repo rate* ou a taxa do tesouro americano.

O conceito de arbitragem estatística, de Hogan et al. (2004), é usado para testar diferenças na *basis* por Arce, Mayordomo e Peña (2012), sendo fatores determinantes da *basis*, o risco da contraparte, a liquidez, os custos de financiamento, os prémios de risco globais e domésticos e ainda o volume da dívida adquirida pelo Banco Central Europeu, uma *dummy*<sup>6</sup>, e mais ainda, os desfasamentos da *basis*<sup>7</sup>.

A inabilidade das variáveis teóricas de risco representarem a mudança dos *spreads* das obrigações é referida como “*credit spread puzzle*” (Bhar e Handzic 2010 citam Amato 2003).

#### 3.4.1 \*Relação entre CDS spreads e Bond Spreads

O que está presente na literatura sobre a ligação entre estas duas variáveis é baseado numa relação teórica de não arbitragem. Duffie (1999) demonstra que o spread dos CDS deve igualar o spread adicionado à taxa LIBOR numa obrigação de taxa variável emitida ao par.

*Basis* é a diferença entre o spread dos CDS e o spread das obrigações soberanas subjacentes, sendo que Fontana e Scheicher (2010) incidiram os seus estudos nas situações em que não se verificam as condições de igualdade entre os dois fatores. Concluíram que, na recente crise da dívida soberana, fatores comuns aos dois mercados são responsáveis pelas diferenças.

Longstaff et al 2003 e Zhu 2006 também se referem à *basis*. Palladini e Portes (2011) citam vários fatores que contribuem para a existência da *basis* - os prémios dos CDS são sempre positivos ou, ainda, caso a obrigação de referência do contrato de CDS esteja cotada abaixo do par, no caso de falência, o vendedor de proteção terá perdas maiores comparado com o investidor que detiver o cativo sob a forma de dinheiro. As conclusões apontam no

---

<sup>6</sup> Variável *dummy* que representa o pré-acordo dos bancos privados em aceitarem perdas nos seus portfólios de dívida soberana grega

<sup>7</sup> Ver: \*relação entre CDS spreads e Bond Spreads

sentido de que todos os fatores que afetem o perfil de risco do contrato CDS tendem a aumentar a *basis* e fatores relacionados com a solvência da obrigação relativamente ao contrato de CDS baixam a *basis*.

Para Fontana e Scheicher (2010) os *spreads* dos CDS superaram os das obrigações devido ao “flight to liquidity” e aos limites à arbitragem, sendo que Duffie (2010) também referencia os limites à arbitragem.

### **3.5 Determinantes da *basis***

Entre os determinantes da *basis* encontram-se a taxa de juro sem risco, a aversão ao risco, um *premium* de CDS empresarial, a dívida pública do país, a volatilidade, o *bid-ask spread* (Fontana e Scheicher 2010). Bai, J. e P. Collin-Dufresne (2010) estudam os determinantes da *basis* na crise financeira de 2007-2009, sendo que o risco da contraparte do negócio, a qualidade dos colaterais e o risco de financiamento se encontram nesses fatores.

### **3.6 Literatura sobre avaliação de *Credit default swaps***

Existem vários estudos empíricos que tratam da avaliação de CDS, entre eles encontram-se os trabalhos de Duffie (1999), Cossin et al. (2002), Blanco et al. (2003), Hull, Predescu, e White (2004), Bielecki et al (2008).

Existem algumas linhas de modelos que foram criados para o efeito, como por exemplo o modelo *Credit Grades* criado por Finger et al. (2002), o modelo de Leland e Toft (1996) ou o de Zhou (2001). Os modelos estruturais conseguem prever de certa forma os *spreads* dos CDS no momento pré-crise da dívida, tal como é verificado em Ericsson et al (2005) e Imbierowicz (2008).

Relativamente ao *pricing* dos contratos de CDS sobre dívida soberana, podem ser encontrados em Duffie e Singleton 2003, sendo que não diferem grandemente dos CDS empresariais.

Bielecki et al 2008, no seu trabalho de avaliar CDS, tinham como objetivo ligar várias componentes de risco de um derivado de crédito: risco de incumprimento, o *jump risk*

relacionado com um evento de crédito, o risco de *spread* (relacionado com o carácter volátil dos valores pré-incumprimento de um crédito), tendo obtido resultados de natureza abstrata.<sup>8</sup>

Stulz (2010) fala em fricções de mercado e defende que excluindo esse facto, o preço de um CDS é somente dependente da perda esperada em *default*, não estando afetado pela multitude de fatores que afetam as obrigações como garantias, cupão e maturidade.

O processo de descoberta de preço nos mercados financeiros é segundo Longstaff (2010) dependente do estado corrente.

Blanco, Brennan e Marsh (2005), tal como Palladini e Portes (2011), demonstram que a informação flui dos CDS (com causalidade à Granger) (sendo estes mais líquidos) para os preços das obrigações (com exceção para a Grécia no período de 2004-2011 em Palladini e Portes (2011)). Isto é corroborado por Delatte et al (2010), na Europa, em tempos de volatilidade, ao passo que no período pré-crise se verifica que é o mercado de obrigações a liderar a descoberta de preço. Para Fontana e Scheicher (2010), em metade da amostra de países constituintes da Zona Euro, o preço lidera o mercado de CDS para o das obrigações, ocorrendo o contrário na outra metade da amostra. Mais ainda, Hull, Predescu e White (2004) concluem que existe uma ligação teórica entre *spreads* dos CDS e os *spreads* das obrigações. Concluem ainda que os anúncios negativos de informação são antecipados pelos *spreads* dos CDS. Arce, Mayordomo e Peña (2012) analisam de forma dinâmica o processo de descoberta de preços, baseados em Gonzalo e Granger (1995), porém chegam à conclusão que pelos níveis de risco de contraparte, risco global e pelo facto de terem sido feitos sucessivos acordos com bancos privados e estes terem concordado em efetuar *hair cuts*/aceitar perdas nas suas carteiras de obrigações Gregas, não foi possível que o mercado de CDS tenha liderado o processo de descoberta de preço.

Thus, Delis and Mylonidis (2010) debruçam-se sobre a relação de causalidade na relação entre os *spreads* das obrigações soberanas e CDS de vários países europeus (Espanha, Grécia, Itália e Portugal) durante o período de 2004 a 2010.

Ericsson et al (2009) veem que os *default swap spreads*, economicamente comparáveis aos *spreads* das obrigações, não necessitam que seja especificada uma *yield curve* da taxa sem

---

<sup>8</sup> Devido ao facto de não serem apresentados exemplos explícitos de estratégias de cobertura de risco com produtos derivados

risco, por serem *spreads*, evitando problemas de introdução de ruído pela má especificação dessa *yield curve*.<sup>9</sup>

Arce, Mayordomo e Peña (2012) estudam CDS sobre dívida soberana e obrigações de dívida soberana e descobrem que existem desvios persistentes entre ambos os *spreads* somente durante a crise de 2008 e não antes, sendo que este é dos poucos estudos que analisa a relação entre CDS sobre a dívida soberana em países desenvolvidos (até à crise, eram considerados estáveis) e os mercados de obrigações, tais como Foley-Fisher (2010), Palladini e Portes (2011), dado que é mais comum o uso de CDS empresariais ou de países em desenvolvimento.

Houweling e Worst (2002) usam o mercado dos CDS para dizer que os participantes do mercado não veem mais a *treasury curve* como a taxa sem risco, usando então a *swap curve* e/ou a *repo curve*.

### 3.7 Literatura sobre dívida soberana

Pagano (2005) versa sobre os determinantes das diferenças entre as *yields* na dívida soberana da Zona Euro, e conclui que enquanto o facto de risco internacional é importante nessas diferenças, nem sempre as diferenças de liquidez se refletem no preço. Codogno et al (2003) chegou a conclusões idênticas, ou seja, que as diferenças advêm de fatores risco de crédito domésticos e internacionais e não da liquidez. O facto de risco em comum é interpretado por Manganelli e Wolswijk (2009) como sendo uma aversão internacional ao risco (usam como *proxy* o *spread* entre as obrigações de empresas e de estados soberanos).

No campo da dívida soberana, Pan e Singleton (2008) concluem que, em grande parte, o movimento da estrutura temporal dos *spreads* da dívida foi trazido por mudanças no apetite dos investidores pela exposição ao crédito, a um nível global, ao invés de uma análise e reavaliação dos fundamentos dessas economias.

Favero e Missale (2012) versam o seu estudo sobre os fatores determinantes das diferenças entre taxas de juro nos membros da Zona Euro e ainda equacionam títulos de dívida conjunta (*Eurobonds*), sendo apologistas de *Eurobonds* Condicionais (são efetuados pagamentos compensatórios pelos países com pior disciplina orçamental aos países em

---

<sup>9</sup> vide default swap spreads vs bond yield spreads

melhor situação). Theofilakou e Stournaras (2012) estudam a solvência dos estados da União Económica e Monetária e encontram evidência de uma reação das políticas orçamentais da UEM às perceções dos mercados financeiros acerca do evoluir da dívida dos países. Klepsch e Wollmershäuser (2011) demonstram que, antes da crise financeira, os investidores ignoravam os fatores de risco fundamentais das obrigações soberanas. Com a crise houve uma reavaliação do risco de crédito dos países e a aversão ao risco nos mercados aumentou (Fontana e Scheicher (2010) descobriram que o *repricing* do custo da dívida soberana está seriamente relacionado com fatores comuns que são *proxy* do apetite pelo risco dos investidores). Mais ainda, os pacotes de ajuda às instituições financeiras ajudaram a aumentar os défices e a dívida pública, aumentando a preocupação com a solvência dos países.

A nova regulamentação da União Europeia, em vigor desde 1/11/2012, que impede o *naked-CDS* sobre dívida soberana pode, por um lado, acentuar o problema do *empty creditor* (credores que detêm controlo de dívida e CDS simultaneamente e que poderão ter interesse no *default*) e ainda leva a um *over-insurance* de CDS, em equilíbrio, por parte dos credores, o que causa uma alta e ineficiente incidência de custosos processos de bancarrota (Bolton et Oehmke (2011)). Mais ainda, Stulz (2010) afirma que a proibição de posições a descoberto tem como consequência a destruição do mercado dado que, assim, os *hedgers* não encontrarão contrapartes para os seus contratos e o mercado fica ilíquido. Khanna e Matthews (2009) demonstram em que moldes é que se pode fazer uma manipulação por *short selling*, que tornará o mercado ineficiente.

No campo da crise europeia da dívida soberana, Fratianni, Hallet e Presbitero (2012) destacam a fragilidade orçamental e os desequilíbrios externos como fatores que explicam o aumento dos *spreads* face à dívida alemã, desde a crise financeira global. É ainda referido um ataque especulativo aos países do sul da Europa, pela não possibilidade de *bail out* vigente nos EUA ou Japão pela solidariedade de regiões. Mais ainda, é demonstrado como maus fundamentos da economia, mesmo sem uma irresponsabilidade fiscal, levam a uma crise de dívida.

### **3.8 Literatura sobre a maturidade dos contratos de CDS**

Optamos por usar uma amostra de CDS com maturidade de 5 anos, por ser a maturidade mais comum, no entanto existem estudos que usam também amostras de CDS com outras maturidades, como o de Pan e Singleton 2008 que, na opinião de *traders* de CDS

justifica que o comportamento anormal observado no contrato com maturidade de 1 ano se deva a um prêmio de liquidez ou à relação oferta/procura.

### **3.9 Literatura acerca de CDS sobre dívida soberana**

Sobre CDS sobre dívida soberana foram efetuados alguns estudos: o de Zhang (2003), relativamente à Argentina e período *pre default* de 2001, o de Carr e Wu 2007, relativamente a Brasil e México, um outro sobre a Turquia, o México e a Coreia do Sul (Pan e Singleton 2008) e ainda Fontana e Scheicher 2010, Santos 2011 e Oscar, Arce e Mayordomo 2012 com uma amostra de países da zona Euro. Relativamente a estas investigações, o estudo aqui presente vai incidir a análise em alguns países da Zona Euro, para abranger os países afetados pela crise de dívida soberana, e ainda alguns países selecionados da OCDE, num total de 27 economias. Vai apresentar dados mais recentes que a generalidade dos estudos.

Relativamente à maturidade dos CDS sobre dívida soberana, este trabalho atua somente com a maturidade de CDS a 5 anos, a mais comum, pese embora os estudos de Pan e Singleton 2008. Ao contrário dos *corporate* CDS que têm como 5 anos a maturidade mais usada nos contratos, no caso dos CDS sobre dívida soberana, contratos com maturidades entre 1 e 10 anos têm sido ativamente negociados, o que disponibiliza uma estrutura completa dos *spreads* de CDS.

### **3.10 Literatura sobre *ratings*, risco de crédito e probabilidade de default**

Hull, Predescu e White 2004 encontram um “*rating momentum*” que indica que se um *rating* variou recentemente, então é provável que volte a mudar. A probabilidade de mudança de *rating* de crédito dependerá de há quanto tempo a empresa está no *rating*.

Barro (1998, p.18), citado por Sayantan Ghosal e Marcus Miller 2003, sugeriu que os *bail-outs* podem aumentar a probabilidade de *default* soberano, ao aumentarem o “*moral hazard*” por recompensarem e encorajarem más políticas de governos e a tomada de riscos excessivos pelos bancos. Mais ainda, existem estudos que demonstram que uma maior probabilidade de *default* nem sempre está ligada a um maior retorno das ações (Garlappi, Shu, Yan 2008), levando os investidores a não exigirem um prêmio suficientemente grande para compensar o risco de *default*.



Imbierowicz e Wahrenburg (2009) estudam o efeito nos mercados de CDS das razões que se encontram por trás dos anúncios de *rating* de crédito, concluindo que existe uma antecipação e um efeito de sinalização no mercado para eventos de *rating* negativos, tornando-se mais fortes à medida que a qualidade do crédito é pior, mas não existe nenhuma reação económica do mercado anormal para os eventos positivos. O que está em linha com as conclusões de Hull, Predescu e White (2004) que estudam os anúncios de *rating* da Moody's (e concluem pela existência de uma antecipação dos anúncios negativos por parte do mercado de CDS).

Maltritz et al (2012) estudam os fatores determinantes do incumprimento de um país, verificando que os mais importantes são o PIB *per capita*, a abertura da economia e a inflação. Para Caggiano e Greco (2012), desde a atual crise financeira, o aumento da volatilidade financeira dilatou o impacto dos fundamentos orçamentais como facto determinante de risco soberano, mais ainda “uma perda repentina de credibilidade rapidamente se transforma num aumento do prémio de risco soberano”, dado que a credibilidade a curto/médio prazo da política orçamental é fundamental.

### **3.11 Literatura sobre agências de *rating***

Sobre as agências de *rating*, no trabalho sobre *Collateralized Debt Obligations* de Coval, Jurek e Stafford (2009) é dito que a atenção prestada pelos investidores aos *ratings* de crédito leva os emitentes a almejavarem um determinado *rating* para as suas emissões. Encontram-se várias fontes de informação sobre agências de *rating*, como por exemplo, White 2010 ou Stulz 2010. É destacado que os *ratings* refletem somente opiniões (Stulz 2010).

### **3.12 Períodos de estudo considerados na literatura sobre dívida soberana**

Regra geral foram efetuados estudos a abranger o período de crise financeira de *subprime* com início em 2007, sendo ainda considerado o período de 2004 a 2007 como o período de formação de bolha nos preços do imobiliário e crédito. Existem menos estudos que compreendam observações no período da crise de dívida soberana, sendo omissas informações do ano de 2012 e mesmo até de 2011. Nos mais variados trabalhos verifica-se uma quebra de série dos resultados de estimação obtidos nos períodos pré e pós crise. A

maneira de incorporar a crise é feita através de uma variável *dummy* em (2008) ou com interseção de variáveis. Ou até colocando uma *dummy* para os países periféricos europeus.

Consideram-se mais enquadrados com este trabalho científico os estudos efetuados com amostras de países desenvolvidos, com especial destaque para o meio e final da década de 2000, de modo a que não se presta tanta atenção às especificidades do caso do *default* Argentino de 2001 de Zhang (2003), ou a Carr e Wu 2007 no caso de Brasil e México, e ainda ao da Turquia, México e Coreia do Sul (Pan e Singleton 2008), mesmo que no caso argentino existam suspeitas de má atuação das agências de *rating*.

### **3.13 Literatura sobre características específicas de países da amostra**

Ainda é considerado na literatura um estudo em que foram incluídos fatores específicos do país, sendo utilizada uma variável *dummy* referente ao país.

O prémio de risco específico por país afeta a *basis*, usando o Índice bolsista nacional como *proxy* (Arce e Mayodormo 2012), mesmo que globalmente a volatilidade afete de forma igual os mercados de CDS e obrigações. O mercado de CDS reage mais do que o de obrigações a variações na volatilidade.

### **3.14 Acerca da questão de investigação**

Pode-se considerar que a questão será de que forma os *ratings* atribuídos refletem adequadamente a capacidade de um Estado cumprir com as suas obrigações soberanas. Quais são os fatores determinantes das diferenças entre os *spreads* dos diferentes estados e acima de tudo da diferença nos *spreads* da proteção de crédito veiculada pelos CDS. Em Santos (2011) foi demonstrado que os fundamentos da economia (nomeadamente a taxa de poupança líquida da nação) explicam as diferenças no *rating* das economias da amostra usando uma metodologia semelhante. Pelo contrário, em Fontana e Scheicher 2010, além da volatilidade, não foi possível “responsabilizar” os fundamentos económicos pelos *ratings* atribuídos.

Como se pôde verificar, nesta secção III, existem vários estudos que englobam na sua análise a questão da *basis*. Existe ainda um consenso de que as componentes correspondentes à probabilidade de incumprimento não representam na sua totalidade o preço do CDS.

### 3.15 Literatura sobre modelo teórico (*probit* ordenado)

No campo da econometria financeira existem contributos para os derivados de crédito relacionados com o *pricing* e a previsão.

Existem alguns fatores comuns aos vários estudos, sendo que existe a prioridade de efetuar estudos de causalidade à Granger em Palladini e Portes (2011), Arce, Mayordomo e Peña (2012).

Temos em causa um modelo *probit* ordenado, que é o modelo adequado à categorização da variável explicada, que exprime uma ordem qualitativa (será apresentada a metodologia em detalhe na secção IV).

Relativamente ao modelo teórico a utilizar será feito um *probit* ordenado que foi utilizado para *ratings* de crédito por Poon (2003), sendo que neste caso será feita uma análise em painel de dados.

Para o cálculo da volatilidade será usada uma *proxy* da volatilidade que corresponde ao índice VIX usada repetidamente na literatura de Collin-Dufresne et al. (2001), Pan e Singleton 2008 (Stanton e Wallace 2011) para *basket* CDS, Longstaff e Myers (2009) para perceção do risco de mercado.

### 3.16 Falhas de Investigação

Os modelos existentes não se focam diretamente no porquê ou na validade dos *ratings* atribuídos aos CDS sobre dívida soberana por via da verificação da probabilidade cumulativa de *default*, sendo raros os modelos como (o mais aproximado) o de Santos (2011). Esse modelo pode beneficiar da introdução de novas variáveis explicativas significativas, de uma amostra que contenha dados mais atuais e de uma análise em painel que abranja os vários anos de observações, tal como a que se propõe como análise neste documento.

A questão da especulação e contágio da crise da dívida soberana europeia do final da década de 2000 é apresentada em alguns artigos científicos como os de Fontana e Scheicher (2010), Palladini e Portes (2011), Fratianni, Hallet e Presbitero (2012), Sergio Arce e Mayordomo (2012), porém, na evidência da contínua subida das taxas de juro sobre as obrigações soberanas dos países periféricos, não se encontra um comprovativo se de facto

houve um aspeto especulativo neste movimento ou se estamos perante apenas um reavaliar do risco por parte dos investidores. A sustentar tal aspeto, temos o facto das obrigações de dívida Alemãs, os *bunds*, se terem tornado num cativo refúgio, apresentando às vezes até uma remuneração real do investidor negativa com o tempo.

Espera-se então obter uma regressão com mais variáveis significativas que as existentes nos estudos supracitados, ou pelo menos com capacidade explicativa. Para isso, propõe-se a criação de um modelo que replique de certa forma algumas características que na teoria influenciam a probabilidade cumulativa de *default* de um país através de variáveis explicativas que contêm fundamentos da economia. Nesse caminho, obteremos uma classificação de *rating*, por via das classes hierarquizadas do modelo *probit* ordenado. Deste modo, poder-se-á saber se, de facto, as diferenças entre as classificações de *rating* e de probabilidade de incumprimento na dívida soberana são explicadas pelos fundamentos da economia. A adicionar a estes fundamentos da economia encontram-se alguns indicadores de atitude, dos investidores, face ao risco.

No campo do reajustamento da opinião face ao risco por parte dos investidores, achou-se necessária a inclusão de uma variável referente à volatilidade, por forma a incluir o sentimento do investidor relativamente à propensão ou aversão ao risco.

Relativamente ao mercado dos CDS é dito que este atingiu a maturação com o despertar da crise do *subprime* e que os preços da proteção de crédito, até ao estalar da crise em 2007, estavam num patamar tão próximo de zero que não havia possibilidade de descida nos *spreads*.

No campo do período em análise, existem correntes de pensamento que promovem uma ideia de que existiu um período de formação de bolha imobiliária e financeira, de 2004 a 2007, que culminou em 2007 com uma crise financeira que se mantém até aos dias de hoje.

Esta foi acompanhada por um período de maior volatilidade.

## Secção IV - Dados e Metodologia

### 4.1 Recolha de dados

Foi efetuada uma compilação de dados a partir de várias bases de dados: OCDE, Eurostat, FMI e CMA *datavision*. Constituiu-se uma amostra de 27 países integrantes da OCDE (Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Coreia do Sul, República Checa, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estados Unidos da América, Estónia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, Noruega, Nova Zelândia, Polónia, Portugal, Reino Unido e Suécia) para os quais existem dados sobre a probabilidade cumulativa de *default* nos últimos dias de transação dos anos 2008 a 2011 (atribuídas pela CMA *datavision* nos seus relatórios de 2009 a 2012, sendo que para o ano de 2008 a informação foi obtida por contacto pessoal com a referida empresa).

### 4.2 Variáveis

As variáveis explicativas usadas no modelo empírico são constituídas por vários fundamentos da economia e ainda uma *proxy* da volatilidade de mercado, passando a enumerar: Crescimento do PIB (*gdpgrowth*), Taxa de poupança da nação (*grtnatsavings*), Deficit/superavit do PIB (*deficitgdp*), *Proxy* de volatilidade do índice VIX (*vixindex*), Dívida Pública em percentagem do PIB (*divpub*) e Dívida Externa do País (*divext*). Sendo que a variável dependente é a categoria de *rating* do país (*class*) calculada por intervalos da probabilidade cumulativa de *default*.

#### Crescimento do PIB real

Refere-se ao crescimento do Produto Interno Bruto de um país, ajustado pela inflação, o que reflete o aumento ou recuo na produção de todos os bens e serviços produzidos no ano anterior.

Espera-se que esta variável, no modelo, assuma um coeficiente negativo, ou seja, que um valor de crescimento do PIB real aumente a probabilidade de a variável manter ou melhorar a classificação de *rating*. A fonte utilizada foi a OCDE.

#### Taxa de poupança da nação

Este indicador representa a poupança do governo e do setor privado de um país.

Esta variável foi incluída devido ao facto de em Santos (2011), onde foi usada uma taxa de poupança líquida, esta assumiu uma preponderância na classificação dos países da amostra por *ratings*. Espera-se que penalize os países com os fundamentos da economia mais fracos, pressupondo que são os fundamentos das economias soberanas a originar as diferenças de classificações de *rating* entre Estados. Esta taxa de poupança é apresentada em percentagem do PIB nominal. A fonte utilizada foi a OCDE.

#### Deficit/superavit do PIB

O *deficit* orçamental ocorre quando as receitas do Estado são superadas pelos gastos, enquanto o *superavit* ocorre na situação inversa. A acumulação de *deficits* vai originar dívida pública.

Mais uma vez a variável servirá para testar se países com *deficits* orçamentais verão a sua probabilidade de subida de classe aumentada (tal implica uma degradação do *rating*), o que decorre da hipótese levantada neste trabalho. A fonte utilizada foi a OCDE.

#### Índice VIX.

Criado pelo Chicago Board Options Exchange, é construído recorrendo à volatilidade implícita de opções sobre o índice bolsista S&P500. Aquando da sua criação, em 1993, representava a volatilidade do índice S&P100. Traduz as expectativas do mercado quanto à volatilidade a 30 dias e é usado como uma medida de perceção de risco.

O índice VIX é usado como *proxy* de volatilidade do mercado em vários *papers*, nomeadamente (Collin-Dufresne et al. (2001) Wallace e Stanton, 2011; Pan e Singleton 2008; Fontana e Scheicher 2010; Arce, Mayordomo e Peña 2012). É ainda referido na literatura como “*investor fear gauge*”<sup>10</sup> (Whaley 2000).

Um valor de 20 para o índice VIX pode representar um valor de volatilidade relativamente baixo, ao passo que um valor acima de 30 pode já implicar um período conturbado a nível de volatilidade.

Os valores que o índice assume na cotação do último dia de transações do ano, no período de 2008 a 2011, são: 40 para 2008, 21.68 para 2009, 17.75 para 2010 e 23.4 para 2011. A fonte utilizada foi a CBOE (Chicago Board Options Exchange).

---

<sup>10</sup> Medida do medo dos investidores

### Dívida Pública em percentagem do PIB

Mede o grau de endividamento de um país. O rácio representa uma taxa de cobertura e a capacidade do país pagar a sua dívida pública. Quanto maior se apresentar este valor, maior será o risco de *default* de um país. A fonte utilizada foi a OCDE.

### Dívida Externa do País

Representa o valor, em percentagem do PIB, das dívidas a credores estrangeiros. Um valor superior de dívida externa indicia piores fundamentos da economia e potencialmente uma balança comercial desequilibrada. Fonte: Banco Mundial.

### Classe

A variável dependente do modelo representa o *rating* de crédito de um país. Pode assumir valores de 1 a 7, sendo que estes são hierarquizados do 1, onde representa um risco de crédito inferior às classes seguintes, até ao 7 que representa a pior classificação possível. Fonte da *cpd*: CMA (2010, 2011, 2012, 2013).

## **4.3 Metodologia**

### **4.3.1 Modelo *probit* ordenado em *cross section***

De entre as aplicações do modelo *probit* ordenado, destaca-se a sua utilização nos *ratings* de crédito. O seu uso remonta aos trabalhos de Aitchison e Silvey (1957) e Ashford (1959). São de relevar ainda as contribuições para a teoria estatística de Gurland et al. (1960) e Cox (1970).

A primeira aplicação econométrica do modelo foi usada numa votação do Congresso Americano de 1965, a moção *Medicare*<sup>11</sup>, por Mackalvey e Zavoina (1975).

Na econometria financeira, destaca-se o trabalho de Hausman, Lo e Mackinley (1992) (para dados de transações intra-dia), porém a aplicação do *probit* ordenado para *ratings* de crédito foi sugerida por Cantor e Packer (1996). Segundo Santos (2011), a natureza específica do problema do *rating* serve adequadamente numa situação em que a diferença numa cotação

---

<sup>11</sup> Seguro de saúde dos EUA para a 3ª idade

ordenada de 15 e 16 não pode ser vista como equivalente à diferença entre as classificações ordenadas 8 e 9. Relativamente aos *ratings* de crédito só se pode afirmar que um aumento da classificação é equivalente a um aumento na capacidade de solvabilidade verificada. Idem nos modelos *probit* ordenados, em painel de dados. Destaca-se que a quantificação desse aumento não é possível recorrendo somente a *ratings* de crédito. Ainda assim, o modelo econométrico pode ainda ser robusto, mesmo não passando num teste de significância global, dada a complexidade e multitude do painel de dados.

Relativamente ao processo de seleção da amostra de dados, no caso do problema dos CDS sobre dívida soberana, existem algumas particularidades que o beneficiam face aos CDS empresariais, dado que é evitada a situação referente à atribuição de *ratings* não solicitados a empresas, pelas agências de *rating*, facto reiterado na literatura. De entre as principais conclusões destaca-se o facto dos *ratings* não solicitados serem tendencialmente influenciados para baixo, pelo facto de não levarem em conta: o risco do país em que a firma opera, se a empresa procurará ou não no futuro emitir dívida ou ainda, por exemplo, as condições de financiamento no ambiente que a envolve. Porém, os dados contidos nos vários relatórios da CMAVision (empresa do grupo S&P) providenciam *ratings* de crédito com base no preço de mercado nos instrumentos de proteção de crédito, ou na sua falta, através da probabilidade cumulativa de incumprimento do país.

Neste trabalho de investigação são usadas as referidas probabilidades sendo que a sua fonte, a CMA, dedica-se a providenciar informação sobre derivados de crédito, embora não sendo uma agência de *rating* (ainda que pertença ao grupo S&P). A adicionar a isso, não se encontra o problema de *cherry picking* ou *self selection* (Poon, 2003), devido ao facto dos *ratings* não serem requeridos pelos próprios estados soberanos, o que poderia trazer falta de isenção.

Mais ainda, a amostra foi retirada de um conjunto dos membros da OCDE de onde foram excluídos alguns Estados pelo facto de não existirem cotações pré crise financeira de 2008, o que comprometeria a validade do estudo pelo período considerado neste trabalho.



### 4.3.2 O modelo *probit* ordenado

Para o modelo *probit* ordenado são usadas 7 classes de *rating* a exemplo de Santos (2011), ainda que as mesmas não sejam não possuam os mesmos intervalos. Sendo  $R_i^*$  o risco de crédito não observado do país  $i$  e  $R_i$  o rating para o país  $i$ , que advém da classificação da probabilidade cumulativa de *default* retirada dos vários relatórios anuais de 2008 a 2011 da CMA, assume-se que  $R_i^* = \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i, \varepsilon_i \sim N(0,1)$  e  $\mathbf{x}_i$  é um vetor ( $k \times 1$ ) das características individuais dos fundamentos económicos do país  $i$ .

De acordo com a teoria do modelo *probit* ordenado, em contraste com o modelo de *probit* binário, é assumido, para que não existam intersecções no modelo, que o  $\mathbf{x}_i$  não poderá conter o valor 1 (ver Cameron e Trivedi (2005)).

Daqui se poderá obter uma relação entre  $R_i^*$  e o rating observado  $R_i$ :

$$R_i = \begin{cases} 1 \Leftarrow R_i^* \leq \alpha_0 \\ 2 \Leftarrow \alpha_0 < R_i^* \leq \alpha_1 \\ 3 \Leftarrow \alpha_1 < R_i^* \leq \alpha_2 \\ 4 \Leftarrow \alpha_2 < R_i^* \leq \alpha_3 \\ 5 \Leftarrow \alpha_3 < R_i^* \leq \alpha_4 \\ 6 \Leftarrow \alpha_4 < R_i^* \leq \alpha_5 \\ 7 \Leftarrow \alpha_5 < R_i^* \leq \alpha_6 \end{cases}$$

Os  $\alpha_i$  são parâmetros desconhecidos que serão estimados pelo método de máxima verosimilhança, como se encontra no *probit* binário. Mais ainda, a probabilidade de um *rating* ser atribuído pela CMAvision será de  $f_j$ , onde  $j=1,2,3,4,5,6,7$ , o que dá:

$$\begin{aligned} P(R_i = f_j | \mathbf{x}_i) &= P(\alpha_{j-1} < \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i \leq \alpha_j) \\ &= \begin{cases} P(\mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i \leq \alpha_1 | \mathbf{x}_i) \Leftarrow j = 1 \\ P(\alpha_{j-1} < \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i \leq \alpha_j | \mathbf{x}_i) \Leftarrow 1 < j \leq 6 \\ P(\alpha_6 < \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i | \mathbf{x}_i) \Leftarrow j = 6 \end{cases} \\ &= \begin{cases} \Phi(\alpha_1 - \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}) \Leftarrow j = 1 \\ \Phi(\alpha_j - \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}) - \Phi(\alpha_{j-1} - \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}) \Leftarrow j = 2, \dots, 6 \\ 1 - \Phi(\alpha_6 - \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}) \Leftarrow j = 7 \end{cases} \end{aligned}$$

Onde  $\Phi(w)$  representa a função de distribuição cumulativa para uma distribuição normal reduzida, avaliada em  $w$ .

São usadas as seguintes variáveis: crescimento do PIB (gdpgrowth), Taxa de poupança da nação (grtnatsavings), *Deficit/superavit* do Pib (deficitgdp), *Proxy* de volatilidade do índice VIX (vixindex), Dívida Pública em percentagem do PIB (divpub) e Dívida Externa do País (divext). Considerou-se que a variável dependente é a categoria de *rating* do país (class). As classes funcionam de acordo com os seguintes intervalos<sup>12</sup>:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ se } 0 \leq cpd < 4 \\ 2 \text{ se } 4 \leq cpd < 7 \\ 3 \text{ se } 7 \leq cpd < 11 \\ 4 \text{ se } 11 \leq cpd < 17,5 \\ 5 \text{ se } 17,5 \leq cpd < 30 \\ 6 \text{ se } 30 \leq cpd < 50 \\ 7 \text{ se } 50 \leq cpd < 100 \end{array} \right\}$$

O objetivo é saber se o *rating* implícito obtido no mercado de CDS é positivamente dependente das variáveis explicativas e ainda se as mesmas são significativas.

Foi utilizado para estimações e testes de conjectura o programa informático *Stata*, versão 12, sendo que os resultados poderão ser consultados mais abaixo.

Quanto aos modelos *probit* ordenados para dados em painel, a primeira equação ou painel estima a categoria número 1, contrastando a primeira classe com as classes 2, 3, 4, 5, 6 e 7. A segunda equação ou painel contrasta as categorias 1 e 2 com as restantes classes 3, 4, 5, 6 e 7. A terceira equação vai comparar as categorias 1, 2 e 3 com as classes 4, 5, 6 e 7. A quarta equação coloca em comparação as categorias 1, 2, 3 e 4 com as classes 5, 6 e 7. A quinta equação confronta as categorias 1, 2, 3, 4 e 5 com as classes 6 e 7. A sexta equação compara as categorias 1, 2, 3, 4, 5, 6 com a classe 7.

Ao procurar-se saber qual o efeito das variáveis testadas, surpreendentemente, a variável crescimento do PIB provou não ter significado económico, mesmo sendo significativa para algumas classes da variável dependente (com o sinal do coeficiente inverso ao esperado), tanto no estudo em painel, como na análise das 4 *cross sections* (referentes aos vários anos) em separado, o que ocorreu em modelos *probit* ordenados de secções cruzadas.

Foi excluída nessa análise a *proxy* para a volatilidade (índice VIX), dado que apenas varia temporalmente e não de país para país (claro está, refere-se à volatilidade de um índice).

---

<sup>12</sup> Valores da *cpd* em pontos percentuais

Daí retira-se que os coeficientes de regressão de sinal positivo indicam que valores crescentes na variável explicativa aumentam a probabilidade da observação corresponder a uma classe superior (o que neste caso de *probit* ordenado usado num rating de crédito corresponde a um rating inferior, dado que as classes representam uma ordenação do melhor (1) para o pior (7) rating) do que a que se insere correntemente. Por outro lado um coeficiente de regressão negativo implica que valores superiores da variável explicativa aumentam a probabilidade da observação se manter ou ser colocada numa classe mais baixa (no caso do modelo contido neste trabalho, melhorar o *rating*)<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Williams, Richard. 2006. "Generalized Ordered Logit/ Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables." *The Stata Journal* 6(1):58-82.

## Secção V - Modelo

### 5.1 Resultados da estimação do modelo *probit* ordenado com painel de dados

Esta secção dedica-se aos resultados de estimação e posterior análise do comportamento das variáveis significativas das várias equações do modelo de painel de dados.

A nível de resultados, a primeira equação *mleq1* (quadro abaixo), estima uma regressão, com a variável dependente classificação de *rating* (class) onde contrasta a 1ª classe com todas as outras classes sendo que se destacam os seguintes aspetos: a variável do *deficit* sobre o PIB aumenta a probabilidade de subida na classe, porque tem um coeficiente negativo e ainda, no caso de se verificar *deficit*, tal encontra razão no facto do saldo do *deficit* ser negativo. É estatisticamente significativa para um nível de significância de 5%. A variável *VIX*, *proxy* da volatilidade, é significativa para  $\alpha = 0,05$  e interpreta-se com o facto de um valor do índice mais alto aumentar a probabilidade da observação ser colocada numa classe de risco maior. Por fim, é de assinalar o inesperado sinal do coeficiente da taxa de crescimento do PIB, que se apresenta como uma variável estatisticamente significativa a 5%, de onde se retira uma interpretação, dado o sinal do coeficiente, de que um crescimento maior do PIB leva a um aumento da probabilidade de subida na classe (descida no rating).

**Tabela 1 - Equação do modelo *probit* ordenado - número 1**

class						
mleq1						
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf.	Interval]
gdpgrowth	.1608025	.0630151	2.55	0.011	.0372951	.2843098
grnatsavings	.0868438	.0873368	0.99	0.320	-.0843332	.2580209
deficitgdp	-.283292	.1239605	-2.29	0.022	-.5262501	-.0403339
vixindex	.0577198	.0293939	1.96	0.050	.0001089	.1153308
divpub	-.0027749	.0087914	-0.32	0.752	-.0200058	.014456
divextcor	.0405915	.2511066	0.16	0.872	-.4515684	.5327513
_cons	-2.822724	2.45965	-1.15	0.251	-7.64355	1.998102

Fonte Stata

A segunda equação (*mleq2*) junta as duas primeiras classes, comparando-as com as restantes cinco classes. Pode-se claramente observar que mais uma vez o crescimento do PIB

é estatisticamente significativo e assume um valor positivo para o coeficiente, o que é um efeito perplexo, pois maior crescimento do produto indica uma probabilidade de subida de classe. Mais ainda a variável explicativa *vixindex* é significativa, para  $\alpha=0,05$ , assumindo o comportamento esperado dado o sinal positivo do coeficiente: para um valor do índice de volatilidade crescente, subirá a probabilidade de subida de classe (e decréscimo de rating de crédito).

**Tabela 2 - Equação do modelo probit ordenado - número 2**

mleq2

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
gdpgrowth	.1562287	.0530243	2.95	0.003	.0523029 .2601545
grnatsavings	.0353973	.0600381	0.59	0.555	-.0822753 .1530699
deficitgdp	-.1068399	.0948169	-1.13	0.260	-.2926777 .0789979
vixindex	.0752638	.0252917	2.98	0.003	.025693 .1248347
divpub	.005645	.0072703	0.78	0.437	-.0086045 .0198944
divextcor	-.016908	.1738553	-0.10	0.923	-.357658 .3238421
_cons	-3.106352	1.977921	-1.57	0.116	-6.983006 .7703007

Fonte Stata

A terceira equação, mleq3, agrega as três primeiras classes, contrastando-as com as classes 4,5,6 e 7. Esta equação apresenta como variáveis significativas, o crescimento do PIB com o efeito inesperado e ainda, para o nível de significância de 10%, a *proxy* de volatilidade, o índice VIX, onde quanto maior valor assumir o índice, maior será a probabilidade do país ser colocado numa classe superior (vendo o seu rating reduzido).

**Tabela 3 - Equação do modelo probit ordenado - número 3**

mleq3

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
gdpgrowth	.0911968	.0459912	1.98	0.047	.0010557 .181338
grnatsavings	.0139049	.0598791	0.23	0.816	-.103456 .1312658
deficitgdp	-.0548259	.0939763	-0.58	0.560	-.2390161 .1293644
vixindex	.0407876	.0242595	1.68	0.093	-.0067602 .0883354
divpub	.0086487	.0077883	1.11	0.267	-.006616 .0239134
divextcor	.1153709	.1224327	0.94	0.346	-.1245928 .3553346
_cons	-2.872262	2.072123	-1.39	0.166	-6.933548 1.189024

Fonte Stata

Relativamente à quarta equação, mleq4, esta contrasta as quatro primeiras classes, com as restantes classes (as 5, 6 e 7). Da análise desta se retira que o PIB assume um efeito contrário ao esperado, dado que o sinal do coeficiente é mais uma vez positivo. As restantes variáveis não são significativas nesta quarta equação, porém a dívida pública torna-se quase significativa a 10%.

**Tabela 4 - Equação do modelo probit ordenado - número 4**

mleq4

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
gdpgrowth	.146426	.0628756	2.33	0.020	.0231922 .2696599
grnatsavings	-.0494122	.0619591	-0.80	0.425	-.1708498 .0720254
deficitgdp	.0258367	.0982513	0.26	0.793	-.1667323 .2184057
vixindex	-.0063673	.02584	-0.25	0.805	-.0570128 .0442782
divpub	.012899	.0081916	1.57	0.115	-.0031562 .0289542
divextcor	.1470765	.1126674	1.31	0.192	-.0737476 .3679006
_cons	-1.130526	2.154698	-0.52	0.600	-5.353656 3.092604

Fonte Stata

Em relação à quinta equação, esta mleq5 vai comparar as cinco primeiras classes com as remanescentes duas (a 6ª e a 7ª) que representam *ratings* de crédito particularmente baixos. Nenhuma das variáveis se apresenta como sendo significativa: o crescimento do PIB, que andava com um efeito perverso, deixa de ser relevante.

**Tabela 5 - Equação do modelo probit ordenado - número 5**

mleq5

	Coef.	Std. Err.	Z	P> z	[95% Conf. Interval]
gdpgrowth	-.0237207	.1356026	-0.17	0.861	-.289497 .2420556
grnatsavings	-.004785	.0845974	-0.06	0.955	-.1705929 .1610228
deficitgdp	-.045471	.0654426	-0.69	0.487	-.1737362 .0827941
vixindex	.0261994	.035575	0.74	0.461	-.0435263 .0959251
divpub	.0077776	.0161883	0.48	0.631	-.0239509 .0395061
divextcor	.0937096	.1385905	0.68	0.499	-.1779228 .3653421
_cons	-3.575448	3.233824	-1.11	0.269	-9.913627 2.762731

Fonte Stata

Por fim, relativamente à sexta equação, a mleq6, esta faz o contraste entre as seis primeiras classes e a sétima. Ao existirem poucas observações colocadas na sétima classe não

foi possível obter variáveis explicativas significativas nesta 6ª equação, como se pode observar abaixo:

**Tabela 6 - Equação do modelo probit ordenado - número 6**

mleq6

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
gdpgrowth	-2.015908	698.507	-0.00	0.998	-1371.064 1367.033
grnatsavings	-1.725128	514.3419	-0.00	0.997	-1009.817 1006.366
deficitgdp	1.325953	361.5956	0.00	0.997	-707.3885 710.0404
vixindex	.1037518	241.8172	0.00	1.000	-473.8492 474.0567
divpub	.0312238	25.83572	0.00	0.999	-50.60586 50.66831
divextcor	.0506045	16.72745	0.00	0.998	-32.7346 32.83581
_cons	21.03597	9283.697	0.00	0.998	-18174.68 18216.75

Fonte Stata

## Secção VI - Conclusões que advêm da análise efetuada aos resultados de estimação

Neste modelo, os fundamentos da economia não originaram, regra geral, mudanças nas classificações de crédito dos países. Tal verifica-se em especial para as classificações de *rating* mais baixas. Ao contrário de Santos (2011) a taxa de poupança do país não se afigura como sendo facto diferenciador no *rating* dos vários países da amostra, quando nos encontramos na classificação de economias com baixo *rating* atribuído. O índice de volatilidade apresenta-se como sendo mais relevante no caso das primeiras três equações, onde figuram classificações de *rating* mais altas, sendo significativos para esses casos. O deficit do PIB é significativo para promover a passagem da primeira classe para as seguintes e é quase significativo a 10% na passagem das primeiras 5 classes para as duas últimas.

O período considerado na amostra, nos anos de 2008 a 2011, foi conturbado no capítulo da atitude face ao risco, sendo que neste estudo se demonstra uma relação direta entre a volatilidade e a degradação do *rating* das economias com os fundamentos mais fortes.

No caso das economias que figuram nas classes de *rating* mais altas (classes 1 e 2) e perante a ausência de fundamentos da economia tão fracos, a volatilidade assume-se como um facto determinante na probabilidade de descida na classificação. Sendo que as suas classificações são penalizadas pelo sentimento de mercado, na “medida do medo dos investidores” (usando a expressão de Whaley 2000). Por outro lado, não se encontra evidência nas classificações de *ratings* das economias com fundamentos menos fortes de penalização dos mesmos. O risco é apercebido pelos credores, não pelos fundamentos da economia e, começando nas classes de menos risco e a *cpd* (probabilidade cumulativa de *default*), vai subindo em consonância com o sentimento de mercado. Dada a incapacidade dos fundamentos da economia explicarem o risco de crédito, encontramos-nos perante uma situação descrita na literatura como sendo o “*credit spread puzzle*” (ver Amato 2003). Este “paradoxo” já foi encontrado no mercado das *corporate bonds*<sup>14</sup> por Collin-Dufresne et al (2001) e por Driessen (2003) e ainda, no mercado dos CDS sobre dívida soberana, por Fontana e Scheicher (2010). Neste campo, o estudo corrobora as conclusões dos estudos anteriores, sendo que no caso dos CDS sobre dívida soberana, chegou-se a idênticas conclusões utilizando uma metodologia diferente. Tal traz uma contribuição inovadora deste trabalho de investigação para a literatura sobre derivados de crédito.

---

<sup>14</sup> Ericsson et al (2009) reconhece o problema em *corporate bonds*, no entantos nos seus modelos a volatilidade e alavancagem são significativas



Considera-se então que o *rating* implícito obtido no mercado de CDS é dependente não dos fundamentos da economia, veiculado pelas variáveis explicativas, mas sim, nas condições supracitadas, pela medida de aversão ao risco dos investidores. Os anos de 2008 em diante trouxeram um reaprender da atitude face ao risco por parte dos investidores, o que protagonizou uma subida dos *spreads* dos CDS nas economias com fundamentos da economia mais fortes. Não se encontrou evidência da presença de especulação.

Por fim, a variável de crescimento do PIB aparece com um efeito perplexo para as equações em que é significativa, o que não se traduz num significado económico útil ou de acordo com a teoria económica.

#### Simulação efetuada com a inclusão de uma variável explicativa referente à inflação.

Neste modelo foram originados algumas conclusões: a inflação assume uma relevância economicamente difícil de explicar, no período considerado de 2008 a 2011. A volatilidade, que tem como *proxy* o índice VIX, deixa de ser significativa/importante. Apenas temos a vantagem da variável explicativa “crescimento do Pib”, embora não significativa, por via de um valor p bastante elevado, passa a ter alguns anos com o coeficiente com o sinal certo (menor crescimento origina uma subida na escala – nas equações m1eq1, m1eq3 e m1eq5).

Em Maltritz et al (2012) a inflação também é uma das principais variáveis significativas para explicar o risco de *default* do país, assim como a abertura ao exterior e PIB *per capita*.

## Conclusão

Em jeito de conclusão, reiteram-se algumas das principais conclusões do modelo empírico: os fundamentos da economia não originaram, regra geral, mudanças nas classificações de crédito dos países. Porém, num parecer a nível de comportamento especulativo, estes *ratings* implícitos nos mercados de CDS pioram em função da volatilidade quando considerámos movimentos ou da primeira classe para as restantes, ou da 1ª e 2ª para todas as restantes ou das 3 primeiras classes para as restantes. De modo a que o que se passa com Portugal e Grécia não é uma tentativa de penalizar o risco pela volatilidade, mas poderia ser potencialmente uma precaução por maus fundamentos da economia.

Considera-se então que o *rating* implícito obtido no mercado de CDS é dependente não dos fundamentos da economia, veiculado pela maioria das variáveis explicativas, mas sim pela medida de aversão ao risco dos investidores. Os anos de 2008 em diante, com todos os seus eventos, trouxeram uma atitude de aversão face ao risco por parte dos investidores, o que protagonizou uma subida dos spreads dos CDS nas economias com fundamentos da economia mais fortes. Não se encontrou evidência da presença de especulação. Já Duffie (2010), citado por IOSCO (2011), argumentou que era algo difícil existir especulação no mercado de CDS a originar a subida dos preços das obrigações soberanas europeias.<sup>15</sup>

A conclusão corrobora as anteriores da literatura de derivados de crédito, mais concretamente nos CDS sobre dívida soberana, na área de *credit spread puzzle*, como Fontana e Scheicher (2010)<sup>16</sup>, mas com metodologia nova. Daí que este documento de investigação efetue uma contribuição para a literatura dos derivados de crédito e, em específico, dos *credit default swaps*.

Porém, este trabalho de investigação apresenta algumas limitações: infelizmente as cotações são algo omissas, por causa de uma certa falta de atividade nos mercados de CDS

---

<sup>15</sup> Derivado ao facto de ser necessário adotar uma estratégia de compra de *naked* CDS a preços cada vez maiores, para tentar amplificar um movimento de manada dos outros participantes do mercado e criar excesso de procura de proteção. Porém, esta estratégia é bastante arriscada e instável, dado que necessita de uma ação coordenada de um grupo de participantes que terão de, à vez, ir comprando CDS a progressivamente preços maiores, o que implica que cada participante terá interesse de se abster de pagar os preços mais altos, o que dá incentivos para o *free riding*.

<sup>16</sup> Como se pode ver na secção III - Fontana e Scheicher (2010) também descobriram que o *repricing* do custo da dívida soberana está seriamente relacionado com fatores comuns que são *proxy* do apetite pelo risco dos investidores.

sobre dívida soberana de países desenvolvidos, num período pré-crise financeira de 2008. Como já foi referido previamente, não havia consciencialização de risco soberano, o mercado era menos líquido (ver secção II). Para colmatar esta lacuna de observações, optou-se por seleccionar uma amostra maior, com 27 países para poder abarcar países fora da zona Euro, com fundamentos da economia considerados fortes e equilibrados e, ainda, foram incluídas duas economias que são usadas como *benchmark* (Alemanha e Estados Unidos) para a dívida soberana, bem como os países alvo da crise financeira e de dívida soberana.

Tal implicou limitações ao nível dos anos da análise, sendo que a probabilidade cumulativa de *default* está apenas disponível até 2008 e que se optou por não se fazer a endogeneização dessa variável para anos anteriores sob pena de acrescentar ruído evitável ao modelo. Por exemplo, em Arce et al (2012) foi usada uma amostra de somente 11 países, num estudo de âmbito europeu e foram usados os dados de cotação dos CDS da CMA, não as *cpd* para o período de 2004 a 2011.

Embora já existam as *cpd* de 2012, não houve acesso aos dados dos fundamentos das economias da amostra para o ano de 2012, de modo a que a análise teve que se ficar pelo ano de 2011.

Existe uma limitação no modelo que poderá advir do facto de apresentar um número de classes algo elevado. Inicialmente foi feito um estudo com 7 classes de rating, como o de Santos 2011, mas para aumentar a frequência de observações por classe optou-se por reduzir o número de classes para 6, o que não veio trazer resultados mais robustos de estimação. Como tal optou-se pela manutenção das 7 classes.

Relativamente a tópicos de futura investigação, poderá haver interesse na introdução de novas variáveis explicativas, como as que representem a saúde do sistema bancário do país, pois foi visto que os múltiplos resgates a bancos, efetuados em grande parte dos países da amostra, vieram a deteriorar as contas dos países. Ou ainda, a introdução da variável balança comercial<sup>17</sup>, pese embora alguns dos países que detinham os fundamentos menos fortes, como a Irlanda, a tivessem numa situação favorável.

A questão do *credit spread puzzle* pode ser limitativa para a análise, no entanto, poderão ser tentadas novas abordagens como o uso das cotações dos CDS ao invés das *cpd*,

---

<sup>17</sup> questão amplamente debatida na prossecução deste trabalho, mas optou-se pela não introdução da variável

estendendo o período de análise, mas com cortes ao nível dos países da amostra, de modo a ver se se mantém a evidência empírica obtida com esta regressão em painel ordenado.

## Referências bibliográficas

- Acharya V. e Johnson T., Insider trading in credit derivatives, *Journal of Financial Economics* 84 (2007) 110–141
- Aitchison, J. and Silvey, S. D. (1957), “The Generalization of *Probit* Analysis to the Case of Multiple Responses”, *Biometrika*, 44, pp. 131-140.
- Alessandrini, Fratianni, Hallet e Presbitero, External Imbalances and Financial Fragility in The Euro Area, *MoFiR working paper* n° 66, May 2012 (2012)
- Arce, Oscar, Mayordomo, Sergio e Peña, Juan Ignacio, Credit-Risk Valuation in the Sovereign CDS and Bonds Markets: Evidence from the Euro Area Crisis (February 7, 2012). *CNVM documentos de trabajo* N° 53
- Ashford, J. R. (1959), “An Approach to the Analysis of Data for Semi-Quantal Responses in Biology Response”, *Biometrics*, 15, pp. 573-581.
- Aunon-Nerin D., Cossin D., Hricko T., e Huang Z., Exploring for the Determinants of Risk in Credit Default Swap Transaction Data: Is Fixed Income Markets' Information Sufficient to Evaluate Credit Risk?, HEC-University of Lausanne, FAME and IMD Research Paper N° 65 December 2002
- Bai, J. e Collin-Dufresne P., The CDS-Bond Basis During the Financial Crisis of 2007-2009, *AFA 2013 San Diego Meetings Paper*, (2011)
- Barro, R. (1998). 'The IMF doesn't put out fires, it starts them', *Business Week* (December 7), p. 18
- Beber, A., M.W. Brandt and K. A. Kavavejc (2009) Flight-to-Quality or Flight-to-Liquidity? Evidence from the Euro-Area Bond Market. *Review of Financial Studies* 22, 925 – 957
- Bhar R.e Handzic N., A Multifactor Model of Credit Spreads, *Asia-Pacific Finan Markets* (2011) 18:105–127
- Bielecki T., Jeanblanc M. e Rutkowski M., Pricing and Trading *Credit default swaps* in a Hazard Process Model, *The Annals of Applied Probability*, Vol. 18, No. 6 (Dec., 2008), pp. 2495-2529, Institute of Mathematical Statistics

Blanco R., Brennan S. e Marsh I., An Empirical Analysis of the Dynamic Relation between Investment-Grade Bonds and *Credit default swaps*, *THE JOURNAL OF FINANCE* • VOL. LX, NO. 5 • OCTOBER 2005

Bolton P. e Oehmke M., *Credit default swaps* and the Empty Creditor Problem, 2011, Oxford University Press on behalf of The Society for Financial Studies

British Bankers' Association, 2002, BBA credit derivatives report 2001/2002.

Caggiano G. e Greco L., Fiscal and Financial Determinants of Eurozone Sovereign Spreads, “*MARCO FANNO*” *WORKING PAPER* N.148, 2012

Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. (2005), *Microeconometrics Methods and Applications*, Oxford: Cambridge University Press.

Cantor, R. and Packer, F. (1996), “Determinants and impact of sovereign credit *ratings*”, *Economic Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, issue Oct, pp. 37-53.

Chen R. e Sopranzetti B., The Valuation of Default-Triggered Credit Derivatives, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 38, No. 2 (Jun., 2003), pp.359-382, University of Washington School of Business Administration, 2003

*CMAVISION* (2010), *CMA Global Sovereign Credit Risk Report, 4th quarter 2009*, CMA.

*CMAVISION* (2011), *CMA Global Sovereign Credit Risk Report, 4th quarter 2010*, CMA.

*CMAVISION* (2012), *CMA Global Sovereign Credit Risk Report, 4th quarter 2011*, CMA.

*CMAVISION* (2013), *CMA Global Sovereign Debt Credit Risk Report, 4th quarter 2012*, CMA.

Codogno L., Favero C. e Missale A., Yield Spreads on MEU Government Bonds, *Economic Policy* Vol. 18, No. 37, EMU Assessment (Oct., 2003), pp. 503-532, Wiley 2003

Collin-Dufresne P.; Goldstein R.; Spencer Martin J., The Determinants of Credit Spread Changes *The Journal of Finance*, Vol. 56, No. 6. (Dec., 2001), pp. 2177-2207, 2001

Collin-Dufresne, Pierre, Robert S. Goldstein, and Jean Helwege, 2003, Is credit event risk priced? Modeling contagion via the updating of beliefs, Working paper, Ohio State University

Coval J., Jurek J. e Stafford E., Economic Catastrophe Bonds, *The American Economic Review*, Vol. 99, No. 3 (Jun., 2009), pp. 628-666

Cox, D. R. (1970), *The Analysis of Binary Data*, London: Methuen

Damette, O. and Frouté, P. (2010) Is the crisis treatment exacerbating cautiousness or or risk-taking?, *Applied Financial Economics*, Jan-Feb 2010, Volume: 20 Issue: 1 pp.213-430 (218 pages)

Delatte, A. L., Gex, M. and López-Villavicencio, A. (2010). *Has the CDS Market Amplified the European Sovereign Crisis? A Non-Linear Approach*. Working Paper.

Delatte, Anne Laure, Gex, Mathieu and López-Villavicencio, Antonia , Has the CDS Market Influenced the Borrowing Cost of European Countries During the Sovereign Crisis? (August 22, 2011). *Journal of International Money and Finance*, Vol. 31, No. 3, 2012

Delis, M. D. and Mylonidis, N. (2010). “The Chicken or the Egg? A Note on the Dy-namic Interrelation between Government Bond Spreads and *Credit default swaps*”. *Finance Research Letters*, 8, pp. 163-170.

Duffie D., Presidential Address: Asset Price Dynamics with Slow-Moving Capital, *THE JOURNAL OF FINANCE* • VOL. LXV, NO. 4 • AUGUST 2010, 2010

Duffie, D. , Pedersen, H, e Singleton, K., Modeling Sovereign Yield Spreads: A Case Study of Russian Debt (May 11, 2001). EFA 2001 Barcelona Meetings

Duffie, D. and K. Singleton, *Credit Risk*, Princeton University Press, (2003).

Duffie, D., Credit Swap Valuation. *Financial Analysts Journal*, January–February, 73–87, (1999)

Duffie, D. (2010), Is There A Case For Banning Short Speculation In Sovereign Bond Markets?, unpublished manuscript citado por IOSCO (2011)

Ericsson J. e Renault O., "Liquidity and Credit Risk," *Journal of Finance, American Finance Association*, vol. 61(5), pages 2219-2250, October 2006

- Ericsson J., Jacobs K. e Oviedo R., The Determinants of Credit Default Swap Premia, *JOURNAL OF FINANCIAL AND QUANTITATIVE ANALYSIS* Vol. 44, No. 1, Feb. 2009, pp. 109–132
- Ericsson, J, Reneby J., e Wang H., Can Structural Models Price Default Risk? New Evidence from Bond and Credit Derivative Markets. EFA 2005 Moscow Meetings Paper. 2005
- Explanation of Trade Information Warehouse Data, The Depository Trust & Clearing Corporation, May 24, 2011
- Favero C. e Missale A., Sovereign spreads in the eurozone: which prospects for a Eurobond?, *Economic Policy* April 2012, pp. 231–273, (2012)
- Favero C., Pagano M. e von Thadden E., "Valuation, Liquidity and Risk in Government Bond Markets," *Working Papers 281*, IGIER (Innocenzo Gasparini Institute for Economic Research), Bocconi University, 2005
- Finger, C.C., ed. 2002. "CreditGrades Technical Document." RiskMetrics Group (May): [www.creditrisk.ru/publications/files\\_attached/cgtechdoc.pdf](http://www.creditrisk.ru/publications/files_attached/cgtechdoc.pdf)
- Foley-Fisher, N. (2010). *Explaining Sovereign Bond-CDS Arbitrage Violations during the Financial Crisis 2008-09*. Working Paper.
- Fontana, A. and Scheicher, M., An Analysis of Euro Area Sovereign CDS and Their Relation with Government Bonds, *ECB Working Paper* No. 1271, 2010
- Garlappi L., Shu T. e Yan H., Default Risk, Shareholder Advantage, and Stock Returns, *The Review of Financial Studies*, Vol. 21, No. 6 (Nov., 2008), pp. 2743-2778, Oxford University Press, The Society for Financial Studies. 2008
- Ghosal S. e Miller M., Co-Ordination Failure, Moral Hazard and Sovereign Bankruptcy Procedures, *The Economic Journal*, Vol. 113, No. 487 (Apr., 2003), pp. 276-304, Wiley-Blackwell para a Royal Economic Society
- Gonzalo, J. e Granger C., 1995. Estimation of common long-memory components in cointegrated systems. *Journal of Business and Economic Statistics*, 13, 27-35
- Gujarati D., *Basic Econometrics*, McGraw Hill (1995)
- Gurland, J., Lee, I. and Dahm, P. A. (1960), "Polychotomous quantal response in biological assay", *Biometrics*, 16, pp. 382-397.



Hausman, J. A., Lo, A. W. and MacKinlay, A. C. (1992), "An ordered *probit* analysis of transaction stock prices", *Journal of Financial Economics*, Elsevier, 31 (3), pp. 319-379.

Hogan, S., Jarrow, R., Teo, M. and Warachka, M. (2004). "Testing Market Efficiency using Statistical Arbitrage with Applications to Momentum and Value Trading Strategies". *Journal of Financial Economics*, 73, pp. 525-565.

Houweling, P. e Vorst, Ton A.C.F., Pricing Default Swaps: Empirical Evidence, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 24, pp. 1200-1225, 2005

Hull J., Predescu M. e White A., The relationship between credit default swap spreads, bond yields, and credit rating announcements, *Journal of Banking & Finance*, Volume 28, Issue 11, November 2004, Pages 2789-2811, ISSN 0378-4266, 2004

Hull, John C. e White, Alan, Valuing *Credit default swaps* I: No Counterparty Default Risk (April 2000). NYU Working Paper No. FIN-00-021

Hull, John C. e White, Alan, Valuing *Credit default swaps* Ii: Modeling Default Correlations (April 2000). NYU Working Paper No. FIN-00-022

Imbierowicz B. e Wahrenburg M., The Impact of Reasons for Credit Rating Announcements in Equity and CDS Markets, Frankfurt am Main: Goethe-Univ., Finance Dep., 2009

Imbierowicz, B. 2008. Firm-Fundamentals, Economic Data, and a Bubble in the CDS Market, 2008.

International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, October 2012

Jarrow, R. A., and S. M. Turnbull, 1995, "Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk," *Journal of Finance*, 50, 53—85

Jarrow, R. A., and Stuart M. Turnbull, 2000, The intersection of market and credit risk, *Journal of Banking and Finance* 24, 271–299.

Khanna, Naveen, e Matthews R., "Bear Raids and Short Sale Bans: Is Government Intervention Justifiable.", 2009

Klepsch C. e Wollmershäuser T., Yield Spreads on EMU Government Bonds – How the Financial Crisis Has Helped Investors to Rediscover Risk, *Intereconomics*, June 2011, Volume 46, Issue 3, pp 169-176 (2011)

Lawrence J. White L., The Credit Rating Agencies, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 24, No. 2 (Spring 2010), pp. 211-226 American Economic Association

Leland H. e Toft K., *The Journal of Finance* Vol. 51, No. 3, Papers and Proceedings of the Fifty-Sixth Annual Meeting of the American Finance Association, San Francisco, California, January 5-7, 1996 (Jul., 1996), pp. 987-1019, Wiley

Longstaff F., Mithal S. e Neis E., “THE CREDIT-DEFAULT SWAP MARKET: Is Credit Protection Priced Correctly?”, 2003

Longstaff F., The subprime credit crisis and contagion in financial markets, *Journal of Financial Economics* 97 (2010) 436–450, 2010

Longstaff, F., and B. Myers. 2009. How Does the Market Value Toxic Assets? Working Paper, University of California–Los Angeles.

Maltritz D., Bühn A. & Eichler S., Modelling country default risk as a latent variable: a multiple indicators multiple causes approach, *Applied Economics*, 44:36, 4679-4688, 2012

Maltritz D., Determinants of sovereign yield spreads in the Eurozone: A Bayesian approach, *Journal of International Money and Finance* 31 (2012) 657–672

Manganelli S. e Wolswijk G., What drives spreads in the euro area government bond market?, *Economic Policy* April 2009, pp. 191–240, 2009

McKelvey, R. D. and Zavoina, W. (1975) “A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables”, *Journal of Mathematical Sociology*, 4, pp. 103-120.

Moody’s Global Credit Research, Sovereign Default and Recovery Rates, 1983-2007, March 2008.

OECD Economic Outlook, Volume 2012 Issue 2 - No. 92 - © OECD 2012

Palladini G. e Portes R., Sovereign Cds and Bond Pricing Dynamics in The Euro-Area, *Nber Working Paper Series*, Working Paper 17586 (2011)

Pan J. e Singleton K., Default and Recovery Implicit in the Term Structure of Sovereign CDS Spreads, *The Journal of Finance*, Vol. 63, No. 5 (Oct., 2008), pp. 2345-2384, Wiley-Blackwell para a American Finance Association, 2008

Panizza U., Sturzenegger F. e Zettelmeyer J., The Economics and Law of Sovereign Debt and DefaultAuthor *Journal of Economic Literature*, Vol. 47, No. 3 (Sep., 2009), pp. 651-698

Poon, W. (2003) Are Unsolicited Credit Ratings Biased Downward?, *Journal of Banking and Finance* 27, 593-614

Santos C., The Euro Sovereign Debt Crisis, Determinants Of Default Probabilities And Implied *Ratings* In The Cds Market: An Econometric Analysis, Universidade Católica Portuguesa (Porto) working papers, nº2/2011

Stanton, Richard H. e Wallace, Nancy E., The Bear's Lair: Indexed *Credit default swaps* and the Subprime Mortgage Crisis (July 14, 2009), working paper

Stulz R., *Credit default swaps* and the Credit, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 24, No. 1 (Winter 2010), pp. 73-92, American Economic Association, 2010

The Credit Default Swap Market Report - The Board of the International Organization of Securities Commissions FR05/12 June 2012

Theofilakou, N. e Stournaras Y. (2012) Government solvency and financial markets: Dynamic panel estimates for the European Monetary Union, *Economics Letters* 115 (2012) 130–133

Whaley R., The investor fear gauge, *Journal of Portfolio Management*; Spring 2000; 26, 3; ABI/INFORM Global, p12-17

Williams, Richard. 2006. “Generalized Ordered Logit/ Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables.” *The Stata Journal* 6(1):58-82

Wu L., Zhang F., A No-Arbitrage Analysis of Macroeconomic Determinants of the Credit Spread Term Structure , *MANAGEMENT SCIENCE* Vol. 54, No. 6, June 2008, pp. 1160–1175, 2006

Wu, Liuren and Carr, Peter P., Variance Risk Premia, AFA 2005 Philadelphia Meetings, 2007

Zhang, Benjamin Yi-Bin, Zhou, Hao and Zhu, Haibin, Explaining Credit Default Swap Spreads With the Equity Volatility and Jump Risks of Individual Firms (August 1, 2008). *FEDS Discussion Paper* No. 2005-63; Review of Financial Studies, Forthcoming; BIS Working Paper No. 181, 2008

Zhang, Frank X., 2003, What did the credit market expect of Argentina default? Evidence from default swap data, Working paper, Federal Reserve Board.

Zhou, Chunsheng. 2001. The term structure of credit spreads with jump risk. *Journal of Banking & Finance* Vol. 25, 2001 - 2040.

Zhu H., An Empirical Comparison of Credit Spreads between the Bond Market and the Credit Default Swap Market, *Journal of Financial Services Research*, Vol. 29 (3), 2006

## **Webografia**

<http://workforall.net/CDS-Credit-default-Swaps.html> acedido em 7/2/2013

<http://www.bloomberg.com/news/2013-02-01/naked-sovereign-cds-ban-to-apply-to-market-makers-esma-says.html> acedido em 7/2/2013

<http://www.bloomberg.com/news/2013-02-04/naked-cdss-small-company-exchange-sns-compliance.html> acedido em 7/2/2013

<http://www.cboe.com/micro/vix/historical.aspx> acedido em 21/1/2013

<http://www.distressedvolatility.com/2010/07/nice-to-see-cds-quotes-credit-default.html> acedido em 7/2/2013

<http://www.investopedia.com/terms/v/vix.asp#ixzz2IcxwZ06C> acedido em 21/1/2013

[http://www.isdacdsmarketplace.com/exposures\\_and\\_activity/top\\_10\\_cds\\_positions#net\\_notional](http://www.isdacdsmarketplace.com/exposures_and_activity/top_10_cds_positions#net_notional) acedido em 15/1/2013

[http://www.isdacdsmarketplace.com/market\\_overview](http://www.isdacdsmarketplace.com/market_overview) acedido em 15/1/2013

<http://www.kamakuraco.com/Blog/tabid/231/EntryId/217/Kamakura-Blog-The-Links-between-CDS-Spreads-and-Default-Probabilities.aspx> acedido em 9/2/2013

<http://www.oecd.org/eo/economicoutlookanalysisandforecasts/economicoutlookannextables.htm> acedido em 26/1/2013

<http://www.rbnz.govt.nz/statistics/extfin/e3/data.html> acedido em 13/2/2013

<http://www.zerohedge.com/news/cds-implied-probability-default-%E2%80%93-be-careful> acedido em 9/2/2013